

(19)



(11)

**EP 1 122 360 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:

**12.09.2007 Bulletin 2007/37**

(51) Int Cl.:

**D21F 1/44 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **01400246.3**

(22) Date de dépôt: **01.02.2001**

(54) **Papier comportant un filigrane à effet multiton et toile pour fabriquer ce papier**

Papier mit Mehrton-Wasserzeichen und Sieb zu dessen Herstellung

Paper with multitone watermark and screen for manufacturing the paper

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **01.02.2000 FR 0001248**

(43) Date de publication de la demande:

**08.08.2001 Bulletin 2001/32**

(73) Titulaire: **Arjo Wiggins Security SAS**

**92130 Issy les Moulineaux (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Mallol, Stéphane**  
**77160 Provins (FR)**

• **Thierry, Yvan**

**77320 Jouy sur Morin (FR)**

(74) Mandataire: **Tanty, François**

**Nony & Associés,  
3, rue de Penthievre  
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A- 0 549 384**

**WO-A-94/20679**

**EP-A- 0 773 320**

**FR-A- 2 769 927**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un papier comportant un filigrane à effet multiton et une toile pour fabriquer un tel papier.

**[0002]** Dans la présente invention, «papier» signifie feuille obtenue par voie humide à l'aide d'une suspension de fibres de cellulose naturelles et/ou de fibres minérales ou organiques autres que la cellulose, pouvant contenir diverses charges et divers additifs couramment utilisés en papeterie.

**[0003]** Il est connu d'utiliser la technique du filigrane pour réaliser des papiers de sécurité, c'est-à-dire des documents qui ne doivent pas être falsifiés comme notamment des billets de banque, des moyens de paiement, des pièces d'identité, des titres de transport, des billets d'entrée à des manifestations culturelles ou sportives.

**[0004]** La présence du filigrane vise à rendre impossible la reproduction du document par des moyens optiques tels que la photocopie, la photographie ou la numérisation, du fait que le support de la copie ne comporterait pas le filigrane du document original.

**[0005]** Les papiers filigranés sont également utilisés à des fins décoratives, notamment pour des papiers d'impression-écriture prestigieux.

**[0006]** Les filigranes sont classiquement obtenus par une opération de moulage ou d'embossage de la feuille humide issue de la suspension aqueuse de fibres celluliques lors de la fabrication du papier. A ce stade de la fabrication, les fibres celluliques migrent facilement dans la suspension aqueuse de sorte que l'opération précitée a pour effet de concentrer les fibres dans les zones plus épaisses de la feuille et de les disperser dans les zones plus minces, le résultat obtenu après séchage de la feuille étant que cette dernière comporte, lorsqu'on la regarde en lumière transmise, des zones claires, pauvres en fibres, et des zones sombres, à forte densité de fibres.

**[0007]** Les zones claires sont appelées zones à faible densité optique, inférieure à celle du vélin, c'est-à-dire au sens de la présente demande, le papier non filigrané, et les zones sombres sont appelées zones à forte densité optique, supérieure à celle du papier.

**[0008]** Selon l'épaisseur locale de la zone filigranée, on obtient la densité de fibres souhaitée, correspondant à la nuance de ton recherchée. Le motif rendu comporte ainsi tout un dégradé de tons, ce qui justifie l'appellation de filigranes ombrés de ces filigranes classiques.

**[0009]** Les filigranes ombrés classiques nécessitent des moyens de réalisation coûteux du fait que pour chaque motif réalisé, on doit utiliser une toile ou un rouleau filigraneur spécifique, lesquels sont en outre délicats à fabriquer.

**[0010]** De plus, le fait que les papiers filigranés classiques comportent des surépaisseurs pose différents problèmes.

**[0011]** Tout d'abord, cela ralentit les cadences de fabrication car il faut régulièrement arrêter les machines

qui sont prévues pour manipuler du papier plat, notamment les machines de transformation et d'impression. Le massicotage en particulier est rendu difficile par le fait que les surépaisseurs du filigrane entraînent des déformations du papier.

**[0012]** Une autre difficulté apparaît au moment de l'impression, car la manière dont les encres s'impriment sur les zones en surépaisseurs est difficile à maîtriser, de sorte que l'on préfère généralement y renoncer en n'imprimant qu'en dehors des zones filigranées.

**[0013]** Pour compenser ces surépaisseurs, l'homme du métier positionne des cales entre les feuilles. Une telle compensation est nécessaire pour permettre le traitement correct des feuilles, mais nécessite un travail supplémentaire et fastidieux qui entrave un traitement rapide des feuilles, particulièrement au moment de l'impression.

**[0014]** Afin d'éviter ces problèmes, on a déjà tenté de réaliser des pseudo-filigranes en employant des techniques moins onéreuses, qui conservent son épaisseur initiale au papier et rendent un aspect visuel proche de celui d'un filigrane classique.

**[0015]** Une technique connue de réalisation de pseudo-filigranes consiste à faire pénétrer ou imprimer dans des zones déterminées du papier une composition qui modifie la transparence du papier afin de réaliser des zones claires et des zones sombres, à la manière d'un filigrane.

**[0016]** L'inconvénient attaché à cette technique est que les compositions utilisées altèrent les propriétés de surface du papier, notamment son aptitude à recevoir des encres d'impression, et que le résultat obtenu ne permet pas d'obtenir les finesses et les variantes de luminosité d'un filigrane classique.

**[0017]** De plus, de tels pseudo-filigranes sont très faciles à contrefaire car l'imprégnation de la feuille de papier avec la composition adéquate est à la portée de nombreux faussaires.

**[0018]** La demande internationale WO94/20679 décrit un papier de sécurité comportant des zones localisées d'épaisseur et d'opacité réduites.

**[0019]** La demande FR 2 769 927 décrit un papier comportant un motif en relief.

**[0020]** La demande EP 773 320 décrit un papier filigrané ayant une bonne planéité.

**[0021]** La demande EP 549 384 décrit un procédé de fabrication d'un papier comportant une zone d'épaisseur et d'opacité réduites ayant une superficie relativement importante, notamment supérieure à 0,4 cm<sup>2</sup>.

**[0022]** La présente invention vise à fournir un nouveau papier filigrané qui puisse être fabriqué dans des conditions particulièrement simples et économiques.

**[0023]** Le filigrane selon l'invention reconstitue l'aspect visuel d'un filigrane ombré classique et offre toutes les caractéristiques habituelles de sécurisation propres aux filigranes ombrés conventionnels.

**[0024]** La présente invention a notamment pour objet un papier à base d'une composition fibreuse, comportant au moins un filigrane à effet multiton, selon la revendication 1.

cation 1.

**[0025]** Les zones claires présentent une masse surfacique strictement inférieure à celle du reste du papier ou vélin.

**[0026]** En d'autres termes, dans le papier selon l'invention, le filigrane apparaît localement en lumière transmise comme une juxtaposition de zones claires et de zones sombres, distinguables les unes des autres, ces dernières ayant en fait la même masse surfacique de composition fibreuse que le vélin, mais apparaissant sombres en comparaison avec les zones claires voisines grâce à un effet de contraste.

**[0027]** Les zones claires au sens de l'invention ont une faible densité optique en raison de leur plus faible masse surfacique.

**[0028]** Dans le filigrane selon l'invention, les zones claires, à faible densité optique, contrastent avec le papier à densité optique supérieure qui les entoure, et l'on ne trouve qu'un nombre fini de densités optiques, à savoir celle(s) des zones claires et celle du vélin.

**[0029]** La présence des zones claires dans le vélin, avec des répartitions variables suivant les endroits du motif réalisé, procure un effet visuel macroscopique qui reproduit les ombrés du filigrane classique.

**[0030]** En d'autres termes, dans une région donnée du filigrane, les zones claires sont plus ou moins nombreuses et occupent une proportion plus ou moins grande de la surface totale de cette région, ce qui fournit un effet plus ou moins ombré.

**[0031]** De préférence, les zones claires ont toutes la même masse surfacique, ce qui se traduit par une même densité optique pour toutes les zones claires, aux irrégularités du papier près. Dans ce cas, on ne trouve que deux densités optiques, à savoir celle des zones claires et celle du vélin.

**[0032]** Pour arriver à une image souhaitée, on peut jouer sur la taille individuelle des zones claires et sur leur nombre et sur leur répartition.

**[0033]** Il faut donner à l'expression "image tramée", au sens de la présente invention, un sens large qui couvre tous les types de trames ou pseudo-trames, la forme des zones claires et celle des zones sombres n'étant pas limitée à une forme particulière mais pouvant être quelconque.

**[0034]** Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le papier est coloré, fluorescent, iridescent ou présente toute autre nuance ou effet optique connu pour les papiers non filigranés.

**[0035]** Dans un mode de réalisation préféré, le filigrane apparaît en lumière transmise comme une image tramée dont les points de trame sont dans la majorité constitués par des lignes.

**[0036]** Ces lignes sont inclinées, par exemple à 45°, mais des régions différentes de l'image tramée peuvent comporter des lignes inclinées différemment.

**[0037]** Dans une réalisation particulière, la trame de l'image tramée est à modulation d'amplitude, avec une linéature constante, comprise par exemple entre 5 et 20

1/cm.

**[0038]** Par modulation d'amplitude, il faut comprendre que les zones claires sont plus ou moins grandes selon la densité optique à reproduire, étant plus étendues dans les hautes lumières que dans les basses lumières.

**[0039]** Dans une autre réalisation particulière, la trame de l'image tramée est à modulation de fréquence.

**[0040]** Par modulation de fréquence, il faut comprendre que les zones claires sont plus ou moins nombreuses selon la densité optique à reproduire, étant plus nombreuses dans les hautes lumières que dans les basses lumières.

**[0041]** On peut encore proposer d'autres modes de tramage pour tenir compte du fait par exemple des problèmes de reproduction des points de trame dans les régions de hautes et basses densités optiques.

**[0042]** En particulier, en raison du procédé de fabrication du papier, la formation d'une zone claire ayant une taille inférieure à une taille prédéterminée peut poser des difficultés.

**[0043]** De même, la formation d'une zone sombre inférieure à une taille prédéterminée, située entre deux zones claires, peut s'avérer difficile.

**[0044]** Pour restituer un effet ombré donné dans les basses lumières, on choisira de préférence des zones claires dont la taille ne pose pas de problème de formation sur le papier et l'on choisira le nombre de ces zones claires en fonction de la densité optique, plus la densité optique étant élevée moins les zones claires étant nombreuses.

**[0045]** Dans les hautes lumières, on choisira de préférence des zones sombres ayant une taille suffisante pour permettre leur formation sans difficulté sur le papier entre les zones claires, le nombre des zones sombres étant plus ou moins important selon la densité optique à reproduire, le nombre de zones sombres étant d'autant plus faible que la densité optique est faible.

**[0046]** Pour des régions du filigrane dont la luminosité en lumière transmise se situe entre les hautes lumières et les basses lumières et pour lesquelles la taille des zones sombres et celle des zones claires ne pose pas de problème de formation sur le papier, on pourra avantageusement moduler la taille des zones claires et celle des zones sombres en fonction de la densité optique à reproduire.

**[0047]** La présente invention a également pour objet une toile utilisée au cours de la phase humide de fabrication d'un papier, selon la revendication 7.

**[0048]** L'ensemble de masques permet d'obtenir deux densités optiques locales dans le papier obtenu, à savoir une densité optique faible au droit des masques, cette densité optique faible résultant du fait que les masques ont limité l'accumulation des fibres lors de la formation de la feuille de papier, et une densité optique élevée au droit des parties non masquées de l'ensemble de masques, densité optique élevée qui est celle observée dans tout le reste du papier.

**[0049]** Dans un mode de réalisation particulier de l'in-

vention, les masques présentent des épaisseurs différentes, ce qui engendre, dans le filigrane, des zones claires de masses surfaciques différentes. Le filigrane comporte alors plus de deux densités optiques, ce qui améliore son effet multiton.

**[0050]** La toile munie d'un ensemble de masques selon l'invention permet d'obtenir un filigrane imitant un filigrane à effet multiton classique, en reproduisant ses différentes nuances de ton, qui sont traditionnellement obtenues par variation de la profondeur d'embossage du papier, en remplaçant cet embossage par des effets optiques résultant de la disposition des masques, le nombre, la répartition et la forme de ces masques étant choisis suivant l'effet désiré, les masques occupant une superficie relativement importante de la toile dans ses régions devant fournir des zones claires du filigrane et une superficie plus faible dans ses régions devant fournir des zones plus sombres du filigrane.

**[0051]** L'invention permet d'éviter de jouer sur la profondeur d'embossage, ce qui élimine notamment les inconvénients précités des filigranes classiques liés aux surépaisseurs.

**[0052]** En d'autres termes, un avantage de la toile selon l'invention est qu'elle fournit un papier sans surépaisseur, du fait que les nuances de ton ne résultent pas d'un embossage plus ou moins marqué du papier.

**[0053]** De préférence, l'image tramée que reproduit le filigrane est à points de trame constitués par des lignes, car cela facilite la réalisation de l'ensemble de masques.

**[0054]** Dans un premier mode de réalisation de l'invention, la toile servant à la formation du filigrane constitue la toile de formation du papier.

**[0055]** Dans un second mode de réalisation, la toile sert au levage de la feuille formée.

**[0056]** Dans un troisième mode de réalisation de l'invention, la toile est fixée à une presse humide qui travaille la feuille encore humide après son levage.

**[0057]** Dans un quatrième mode de réalisation de l'invention, la toile est fixée à un rouleau filigraneur.

**[0058]** Dans un cinquième mode de réalisation de l'invention, la toile est fixée à un élément graineur situé en dehors de la zone de formation de la feuille.

**[0059]** La toile peut, par exemple, se trouver sur une machine à papier à forme ronde ou sur une machine à papier à table plate.

**[0060]** Dans chacun des modes de réalisation décrits ci-dessus, les masques peuvent se trouver sur la face interne de la toile, dans son épaisseur ou sur la face externe de la toile, plusieurs toiles pouvant être associées.

**[0061]** De préférence, les masques sont disposés du côté de la toile situé en contact avec la suspension aqueuse contenant les fibres du papier.

**[0062]** L'invention a aussi pour objet un empilage de toiles dont l'une au moins est une toile telle que décrite ci-dessus.

**[0063]** Bien entendu, toute combinaison des modes de réalisation décrits ci-dessus est également possible.

**[0064]** L'invention a encore pour objet un procédé pour réaliser un papier comprenant au moins un filigrane, selon la revendication 15.

**[0065]** Avantageusement, l'image tramée précitée est une image à points de trame constitués par des lignes.

**[0066]** Avantageusement encore, l'image tramée est retouchée avant la réalisation de l'élément ajouré pour faire en sorte qu'il n'existe pas de zone claire isolée sur le filigrane.

**[0067]** Dans ce cas, l'élément ajouré peut être aisément réalisé sous la forme d'une plaque monobloc comportant des ajours et dont les parties pleines sont disposées comme les zones claires du filigrane.

**[0068]** Le filigrane selon l'invention peut être reconnu au moyen d'un logiciel d'analyse d'image.

**[0069]** L'invention a aussi pour objet un ensemble de masques selon la revendication 19.

**[0070]** On va maintenant décrire différentes réalisations de l'ensemble des masques utilisé dans l'invention.

**[0071]** Dans un premier mode de réalisation, l'ensemble des masques est constitué par une grille, issue d'une plaque en métal ou en matière plastique de faible épaisseur, dans laquelle ont été réalisés des ajours. Les parties pleines de la grille subsistant entre les ajours constituent les masques au sens de l'invention.

**[0072]** Les ajours peuvent être réalisés par attaque chimique, découpe au laser, découpe au jet d'eau ou perçage mécanique de la grille.

**[0073]** Les ajours peuvent se présenter sous forme de hachures qui laissent entre elles des masques également en forme de hachures.

**[0074]** Dans ce cas, la présence et la densité des hachures déterminent la nuance de ton obtenue macroscopiquement par juxtaposition des zones claires et des zones sombres dans le filigrane.

**[0075]** Les hachures peuvent être toutes parallèles à une direction donnée ou orientées suivant des directions différentes. De même, elles peuvent fournir des effets de trame différents, afin de conférer au filigrane obtenu un effet visuel personnalisé.

**[0076]** Dans un second mode de réalisation, l'ensemble des masques est constitué par une juxtaposition de pièces fixées individuellement à la toile.

**[0077]** D'une manière générale, les masques peuvent être individuellement conformés en un motif élémentaire particulier destiné à personnaliser la feuille de papier, en créant dans l'épaisseur de celle-ci des zones claires reprenant le motif élémentaire des masques. Par exemple, chaque motif élémentaire peut former une lettre ou un ensemble de lettres, par exemple caractéristiques de l'émetteur du document de sécurité établi à partir de la feuille selon l'invention.

**[0078]** Dans le but de mieux faire comprendre l'invention, on va en décrire maintenant un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, en référence au dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente de manière schématique un

- papier comprenant un filigrane selon l'invention,
- la figure 2 représente de façon schématique une grille utilisée pour réaliser un filigrane conforme à l'invention,
- la figure 3 est une section partielle et schématique du filigrane et illustre le positionnement des masques sur la toile utilisée pour la formation du papier, et
- la figure 4 représente un détail de la grille de la figure 2.

**[0079]** On a représenté sur la figure 1 un document de sécurité 1 selon l'invention, tel qu'un billet de banque, comportant un filigrane 2 représenté très schématiquement et reproduisant une image, par exemple le portrait d'un personnage célèbre.

**[0080]** Pour réaliser le filigrane 2 de la figure 1, on utilise un ensemble de masques constitué par une grille de faible épaisseur dont les ajours donnent une image en négatif du filigrane.

**[0081]** On a représenté sur la figure 2 une grille formant un ensemble de masques 3, pouvant être utilisée pour réaliser un filigrane conforme à l'invention.

**[0082]** On a représenté sur la figure 3 une section, prise perpendiculairement à l'orientation de la trame, du filigrane 2.

**[0083]** Sur cette figure, les zones claires 4 du filigrane correspondent à des régions dans lesquelles le papier comporte une moindre masse surfacique et les zones plus foncées 5 correspondent à des régions du papier qui ont une masse surfacique égale à celle du papier en dehors du filigrane.

**[0084]** Dans l'exemple de réalisation décrit, les zones claires correspondent à des creux à la surface du papier, tandis que les zones plus foncées correspondent à des régions d'épaisseur constante e du papier.

**[0085]** Pour réaliser les zones claires, c'est-à-dire les creux à la surface du papier, on dispose l'ensemble de masques 3 sur une toile 6 utilisée par exemple lors de la formation par voie humide du papier.

**[0086]** La toile 6 est munie de l'ensemble de masques 3 sur une face, de préférence sa face qui est au contact de la suspension aqueuse de fibres.

**[0087]** Chaque masque élémentaire 7 de l'ensemble de masques 3 vient limiter l'accumulation des fibres à la surface de la toile 6 lors du processus de formation du papier, comme illustré sur la figure 3.

**[0088]** La profondeur des parties creuses correspondant aux zones claires du filigrane est comprise par exemple entre 50 et 90 % de l'épaisseur totale e du papier.

**[0089]** Pour réaliser l'ensemble de masques 3, on peut procéder par exemple de la manière suivante.

**[0090]** A partir d'une image numérisée d'un portrait ou de tout autre sujet servant de base au filigrane, on réalise une image tramée de manière conventionnelle, au moyen par exemple d'un logiciel tel que celui commercialisé par la société ADOBE sous la marque PHOTOSHOP.

**[0091]** Un tel logiciel permet de choisir notamment la forme des points de trame, la linéature et le procédé de tramage utilisés pour réaliser l'image tramée.

**[0092]** L'image tramée la plus simple à obtenir est une image en demi-ton, c'est-à-dire que les nuances de gris de l'image numérisée sont traduites sur l'image tramée par des points de trame noirs sur fond blanc.

**[0093]** Le procédé de tramage utilisé peut être un procédé de tramage dit à modulation d'amplitude, c'est-à-dire que la taille des points de trame varie en fonction de la densité optique à reproduire.

**[0094]** On peut également utiliser un procédé de tramage dit à modulation de fréquence, c'est-à-dire que la taille des points de trame est constante mais l'écartement varie en fonction de la densité optique à restituer.

**[0095]** On peut encore utiliser tout autre procédé de tramage connu, par exemple un procédé de tramage dans lequel on changerait la manière de construire les points de trame selon la densité optique à restituer, en vue notamment de tenir compte des problèmes de reproduction de l'image tramée lors de la formation du filigrane.

**[0096]** On peut également tramer de manière différente plusieurs régions de l'image numérisée et en particulier, lorsqu'on utilise des points de trame constitués par des lignes, on peut reproduire certaines parties de l'image numérisée avec des lignes ayant une inclinaison donnée et d'autres parties de l'image numérisée avec des lignes ayant une inclinaison différente.

**[0097]** On peut ainsi avoir, au sein de la même image tramée, plusieurs régions, par exemple trois ou quatre, dont les points de trame sont constitués par des lignes ayant des orientations différentes.

**[0098]** Pour prendre un exemple, la barbe du personnage représenté sur la figure 1 pourrait être tramée avec des points de trame constitués par des lignes ayant une orientation différente de celle des lignes utilisées pour reproduire le reste du personnage.

**[0099]** L'image tramée produite par le logiciel est avantageusement retouchée pour tenir compte des spécificités liées à la reproduction de cette image sous forme de filigrane.

**[0100]** On peut obtenir au moyen du logiciel précité, une image tramée en négatif de l'image numérisée.

**[0101]** Cette image en négatif est également une image tramée qui est avantageusement retouchée de manière à ce qu'il n'existe pas de zone sombre isolée.

**[0102]** Une telle image retouchée peut ressembler par exemple à l'image de la figure 2.

**[0103]** Lors de la retouche on peut, comme illustré sur la figure 4, réunir deux lignes sombres adjacentes par des ponts de matière 8, ceci afin d'améliorer l'esthétique de l'image éventuellement mais surtout de permettre la fabrication d'un élément ajouré dont les parties pleines correspondent aux zones noires de l'image en négatif tramée de la figure 2 par exemple.

**[0104]** On remarquera que sur la figure 2, il n'y a pas de zone noire isolée, c'est-à-dire que l'ensemble de mas-

ques 3 peut être réalisé de manière monobloc par gravure.

[0105] On obtient alors une plaque ajourée comportant des parties pleines en forme de hachures qui correspondent aux points de trame noirs de l'image en négatif tramée de la figure 2, ces régions pleines en forme de hachures étant reliées par des parties de liaison pleines 8 s'étendant entre elles, issues du retouchage de l'image tramée initiale.

[0106] Une telle plaque ajourée donne lors de la formation du filigrane de la manière expliquée plus haut une image en positif dont les zones claires correspondent aux zones noires de l'image en négatif tramée de la figure 2 et les zones sombres correspondent aux zones ajourées de la plaque.

[0107] L'ensemble de masques 3 utilisé pour la formation du filigrane est par exemple obtenu par gravure d'une plaque photosensible exposée au travers d'un film reproduisant l'image tramée en négatif de la figure 2.

[0108] En variante, l'ensemble de masques 3 peut être réalisé par découpage d'une fine plaque de métal ou de matière plastique.

[0109] On comprend qu'il est avantageux de retoucher l'image tramée obtenue par le biais d'un logiciel à partir d'une image numérisée car cela permet de réaliser un ensemble de masques monobloc comme expliqué plus haut.

[0110] Néanmoins, l'invention n'est pas limitée à cet exemple de réalisation et l'on peut très bien utiliser l'image tramée sans retouche en venant rapporter sur la toile utilisée pour réaliser le filigrane un ensemble de pièces individuelles.

## Revendications

1. Papier à base d'une composition fibreuse, comprenant au moins un filigrane, **caractérisé par le fait que** le filigrane est à effet multiton et comporte lorsqu'observé en lumière transmise, un ensemble de zones claires agencées à la manière d'une image tramée, les zones claires présentant une masse surfacique strictement inférieure à celle du reste du papier et ayant une répartition variable suivant les endroits d'un motif réalisé avec le filigrane.
2. Papier selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le filigrane apparaît comme une image tramée dont les points de trame sont dans la majorité constitués par des lignes.
3. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les zones claires ont toutes la même masse surfacique de composition fibreuse.
4. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** est coloré,

fluorescent, iridescent ou présente toute autre nuance ou effet optique.

5. Papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la trame de l'image tramée est à modulation d'amplitude, avec une linéature constante, comprise notamment entre 5 et 20 l/cm.
6. Papier selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** la trame de l'image tramée est à modulation de fréquence.
7. Toile utilisée au cours de la phase humide de fabrication d'un papier, **caractérisée par le fait qu'elle** est munie d'un élément ajouré avec un ensemble (3) de masques (7) qui représente un motif à réaliser en filigrane à effet multiton sur le papier, le filigrane comportant des parties claires ayant une répartition variable suivant les endroits du motif réalisé avec le filigrane, l'ensemble de masques comportant des régions pleines correspondant aux parties claires du filigrane recherché.
8. Toile selon la revendication précédente, **caractérisée par le fait que** les masques sont disposés du côté de la toile situé en contact avec la suspension aqueuse contenant les fibres du papier.
9. Toile selon l'une des revendications 7 et 8, constituant une toile de formation du papier.
10. Toile selon l'une des revendications 7 et 8, agencée pour servir au levage de la feuille formée.
11. Toile selon l'une des revendications 7 et 8, destinée à être fixée à une presse humide.
12. Toile selon l'une des revendications 7 et 8, destinée à être fixée à un rouleau filigraneur.
13. Toile selon l'une des revendications 7 à 12, pour machine à papier à forme ronde.
14. Toile selon l'une des revendications 7 à 12, pour machine à papier à table plate.
15. Procédé pour réaliser un papier comprenant au moins un filigrane à effet multiton, ce procédé comportant les étapes suivantes :
  - réaliser par un procédé de tramage connu, une image tramée à partir d'une image numérisée,
  - réaliser à partir de cette image tramée un élément ajouré (3) pouvant être utilisé lors de la phase aqueuse de formation du papier, cet élément ajouré comportant des régions pleines disposées comme les parties claires du filigrane et

- ayant une répartition variable suivant les endroits d'un motif réalisé avec le filigrane,  
- réaliser au moyen dudit élément ajouré un filigrane en disposant l'élément ajouré de manière à ce qu'il limite l'accumulation des fibres au droit des régions pleines de l'élément ajouré lors de la phase aqueuse de formation du papier.
16. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisée par le fait que** l'image tramée est une image à points de trame constituée par des lignes.
17. Procédé selon l'une des deux revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** l'image tramée est retouchée avant la réalisation de l'élément ajouré pour faire en sorte qu'il n'existe pas de zone claire isolée sur le filigrane.
18. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisée par le fait que** l'élément ajouré est réalisé sous la forme d'une plaque monobloc comportant des ajours et dont les parties pleines sont disposées comme les zones claires du filigrane.
19. Ensemble de masques constituant un élément ajouré, comportant des régions pleines disposées comme les parties claires d'un filigrane et ayant une répartition variable suivant les endroits d'un motif à réaliser, cet élément ajouré étant réalisé à partir d'une image tramée.
20. Ensemble de masques selon la revendication 19, constitué par une grille, issue d'une plaque en métal ou en matière plastique de faible épaisseur, dans laquelle ont été réalisés des ajours.
21. Ensemble de masques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les ajours sont réalisés par attaque chimique, découpe au laser, découpe au jet d'eau ou perçage mécanique de la grille.
22. Ensemble de masques selon la revendication 19, constitué par une juxtaposition de pièces fixées individuellement à la toile.
23. Ensemble de masques selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** les masques sont individuellement conformés en un motif élémentaire particulier destiné à personnaliser la feuille de papier, en créant dans l'épaisseur de celle-ci des zones claires reprenant le motif élémentaire des masques.
24. Ensemble de masques selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** chaque motif élémentaire forme une lettre ou un ensemble de lettres.

## Claims

1. Paper based on a fiber composition, the paper comprising at least one multitone-effect watermark and being **characterized by** the fact that the watermark, when observed in transmitted light, has a set of pale zones arranged in the manner of a screened image, the pale zones presenting a weight per unit area that is strictly less than that of the remainder of the paper and having a variable distribution according to the places of a pattern made with the watermark.
2. Paper according to claim 1, **characterized by** the fact that the watermark appears as a screened image whose screen marks are for the most part constituted by lines.
3. Paper according to any preceding claim, **characterized by** the fact that the pale zones all have the same weight per unit area of fiber composition.
4. Paper according to any preceding claim, **characterized by** the fact that it is colored, fluorescent, iridescent, or presents any other shading or optical effect.
5. Paper according to any preceding claim, **characterized by** the fact that the screen of the screened image has amplitude modulation using a constant pitch, in particular lying in the range 5 lines per centimeter (1/cm) to 20 1/cm.
6. Paper according to any claim 1 to 4, **characterized by** the fact that the screen of the screened image has frequency modulation.
7. A wire used in the wet stage of papermaking, the wire being **characterized by** the fact that it is provided with an element perforated with a set (3) of masks (7) representing a pattern to be made as a multitone-effect watermark on the paper, the watermark comprising pale zones having a variable distribution according to the places of the pattern made with the watermark, the set of masks being denser in regions corresponding to the pale portions of the looked-for watermark.
8. A wire according to the preceding claim, **characterized by** the fact that the masks are disposed on the side of the wire that comes into contact with the aqueous suspension containing the fibers of the paper.
9. A wire according to claim 7 or 8, constituting the wire used for forming the paper.
10. A wire according to claim 7 or 8, used for lifting paper that has already been formed.
11. A wire according to claim 7 or 8, to be fixed to a wet

press.

12. A wire according to claim 7 or 8, to be fixed to a watermarking roll.

13. A wire according to any claim 7 to 12, for a round-shaped papermaking machine.

14. A wire according to any claim 7 to 12, for a flatbed papermaking machine.

15. A method of making a paper comprising at least one multitone-effect watermark, the method comprising the following steps:

- making a screened image from a scanned image by using a known screening method;
- making a perforated element (3) from said screened image and suitable for use during the aqueous stage of paper formation, said perforated element having solid regions disposed like the pale portions of the watermark; and
- making a watermark by means of said perforated element by placing the perforated element so that it limits accumulations of fibers in register with the solid regions of the perforated element during the aqueous stage of paper formation.

16. A method according to the preceding claim, **characterized by** the fact that the screened image is an image having screen marks constituted by lines.

17. A method according to either one of the two preceding claims, **characterized by** the fact that the screened image is retouched prior to making the perforated element so as to ensure that no isolated pale zone exists in the watermark.

18. A method according to the preceding claim, **characterized by** the fact that the perforated element is made in the form of a one-piece plate having perforations and in which the solid portions are disposed like the pale zones of the watermark.

19. A set of masks constituting a perforated element, comprising dense regions placed the same way as the pale zones of a watermark and having a variable distribution according to the places of a pattern to be made, this perforated element being made from a screened image.

20. A set of masks according to claim 19, constituted by a grid made from a metal plate or a plastics material plate of small thickness, having perforations therein.

21. A set of masks according to the preceding claim, **characterized by** the fact that the perforations are made by chemical etching, laser cutting, water-jet

cutting, or mechanical drilling of the grid.

22. A set of masks according to claim 19, constituted by juxtaposing pieces that are fixed individually to the wire.

23. A set of masks according to the preceding claim, **characterized by** the fact that the masks are shaped individually in the form of a special unit pattern for personalizing the sheet of paper by creating pale zones in the thickness thereof that reproduce the individual pattern of the masks.

24. A set of masks according to the preceding claim, **characterized by** the fact that each unit pattern is in the form of a letter or a set of letters.

### Patentansprüche

1. Papier mit einer speziellen Faserzusammensetzung, das mindestens ein Wasserzeichen enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserzeichen als Mehrton-Wasserzeichen ausgeführt ist und bei Gegenlicht betrachtet ein Zusammenspiel von helleren Bereichen aufweist, die wie ein Rasterbild angeordnet sind, wobei die helleren Bereiche eine in jedem Fall niedrigere Papierfestigkeit als das restliche Papier aufweisen und je nach Positionierung in dem mit dem Wasserzeichen ausgeführten Motiv unterschiedlich verteilt sind.

2. Papier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserzeichen als Rasterbild erscheint, dessen Rasterpunkte mehrheitlich aus Linien bestehen.

3. Papier nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die helleren Bereiche alle die gleiche Papierfestigkeit in der Faserstruktur aufweisen.

4. Papier nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es farbig, fluoreszierend oder changierend ist oder andere Farbnuancen oder optische Effekte aufweist.

5. Papier nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raster des Rasterbildes mit dem Verfahren der Amplitudenmodulation mit gleichmäßiger Linienführung, insbesondere zwischen 5 und 20 l/cm, ausgeführt ist.

6. Papier nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raster des Rasterbildes mit dem Verfahren der Frequenzmodulation ausgeführt ist.

7. Sieb, das während der Wasserphase der Papierherstellung genutzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einem durchbrochenen Element mit einer Gruppe (3) von Formen (7) ausgestattet ist, die ein als Mehrton-Wasserzeichen auf dem Papier abzubildendes Motiv darstellt, wobei das Wasserzeichen hellere Bereiche umfasst, die je nach Positionierung in dem mit dem Wasserzeichen ausgeführten Motiv unterschiedlich verteilt sind, und wobei die Gruppe von Formen Vollflächen umfasst, die den helleren Flächen des zu erstellenden Wasserzeichens entsprechen.
8. Sieb nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formen auf der Seite des Siebes angebracht sind, die mit dem nassen, faserhaltigen Papierbrei in Kontakt kommt.
9. Sieb nach einem der Ansprüche 7 und 8, das ein Sieb zur Papierformierung darstellt.
10. Sieb nach einem der Ansprüche 7 und 8, das zum Heben des formierten Blattes ausgestaltet ist.
11. Sieb nach einem der Ansprüche 7 und 8, dazu bestimmt, auf einer Nasspresse angebracht zu werden.
12. Sieb nach einem der Ansprüche 7 und 8, dazu bestimmt, auf einer Wasserzeichenwalze (Egoutteur) angebracht zu werden.
13. Sieb nach einem der Ansprüche 7 bis 12, für Rundsiebpapiermaschinen.
14. Sieb nach einem der Ansprüche 7 bis 12, für Langsiebpapiermaschinen.
15. Verfahrensweise zur Herstellung eines Papiers mit mindestens einem Mehrton-Wasserzeichen, wobei diese Verfahrensweise folgende Schritte umfasst :
- Ausführung, durch ein bekanntes Rasterverfahren, eines Rasterbildes anhand eines digitalisierten Bildes,
  - Ausführung, anhand dieses Rasterbildes, eines durchbrochenen Elements (3), das während der Wasserphase der Papierformierung eingesetzt werden kann, wobei dieses durchbrochene Element Vollflächen enthält, die wie die helleren Teile des Wasserzeichens angeordnet sind und je nach Positionierung in dem mit dem Wasserzeichen auszuführenden Motiv unterschiedlich verteilt sind,
  - Ausführung, anhand des genannten durchbrochenen Elements, eines Wasserzeichens durch Anordnung des durchbrochenen Elements in der Weise, dass die Faseranreicherung wäh-
- rend der Wasserphase der Papierformierung an der Stelle der Vollflächen des durchbrochenen Elements reduziert wird.
16. Verfahren nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rasterbild ein Bild aus Rasterpunkten darstellt, die aus Linien bestehen.
17. Verfahren nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rasterbild vor der Ausführung des durchbrochenen Elements derart retouchiert wird, dass die helleren Bereiche auf dem Wasserzeichen nicht voneinander getrennt sind.
18. Verfahren nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das durchbrochene Element in Form einer Platte in einem Stück ausgeführt ist, welche Aussparungen aufweist und deren Vollflächen wie die helleren Bereiche des Wasserzeichens angeordnet sind.
19. Gruppe von Formen, die ein durchbrochenes Element ergeben, welches Vollflächen aufweist, die wie die helleren Bereiche eines Wasserzeichens angeordnet sind und je nach Positionierung in dem auszuführenden Motiv unterschiedlich verteilt sind, wobei dieses durchbrochene Element auf der Grundlage eines Rasterbildes ausgeführt ist.
20. Gruppe von Formen nach Anspruch 19, bestehend aus einem Gitter, das aus einer dünnen Metall- oder Kunststoffplatte gefertigt wurde, in die Aussparungen eingearbeitet wurden.
21. Gruppe von Formen nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen durch einen chemischen Prozess, mit einem Laserschneider, einem Wasserstrahlschneider oder durch mechanische Perforierung des Gitters erzielt wurden.
22. Gruppe von Formen nach Anspruch 19, bestehend aus einer Nebeneinanderstellung von einzeln auf dem Sieb angebrachten Teilen.
23. Gruppe von Formen nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formen jeweils einzeln so ausgeprägt sind, dass sie ein bestimmtes Grundmotiv bilden, das zur individuellen Gestaltung des Papierbogens bestimmt ist, wobei in der Dicke dieses Bogens hellere Bereiche geschaffen werden, die das Grundmotiv der Formen wiedergeben.
24. Gruppe von Formen nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Grundmotiv einen Buchstaben oder eine Buchstabenkombinati-

on darstellt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

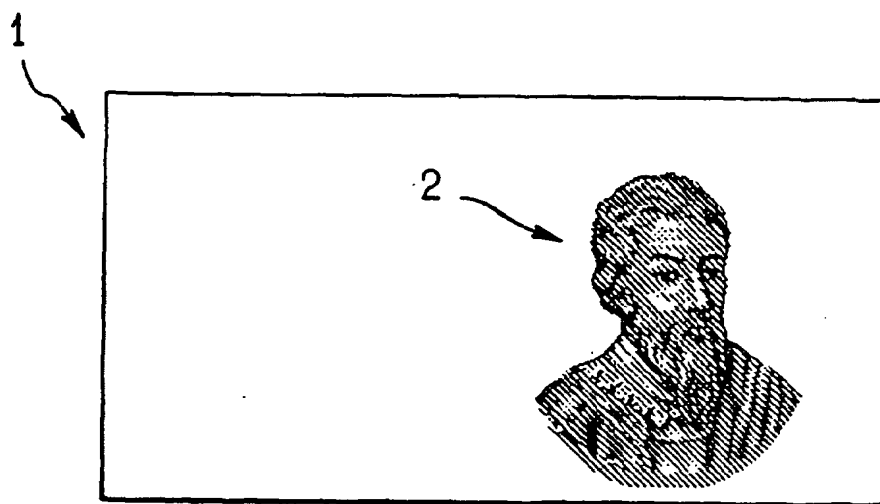


FIG. 1



FIG. 2

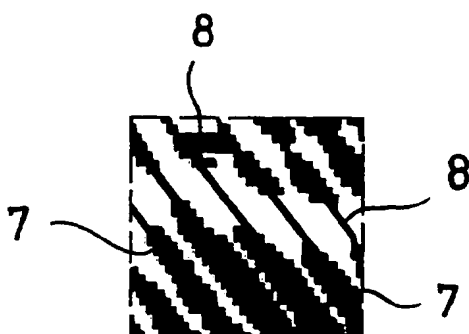
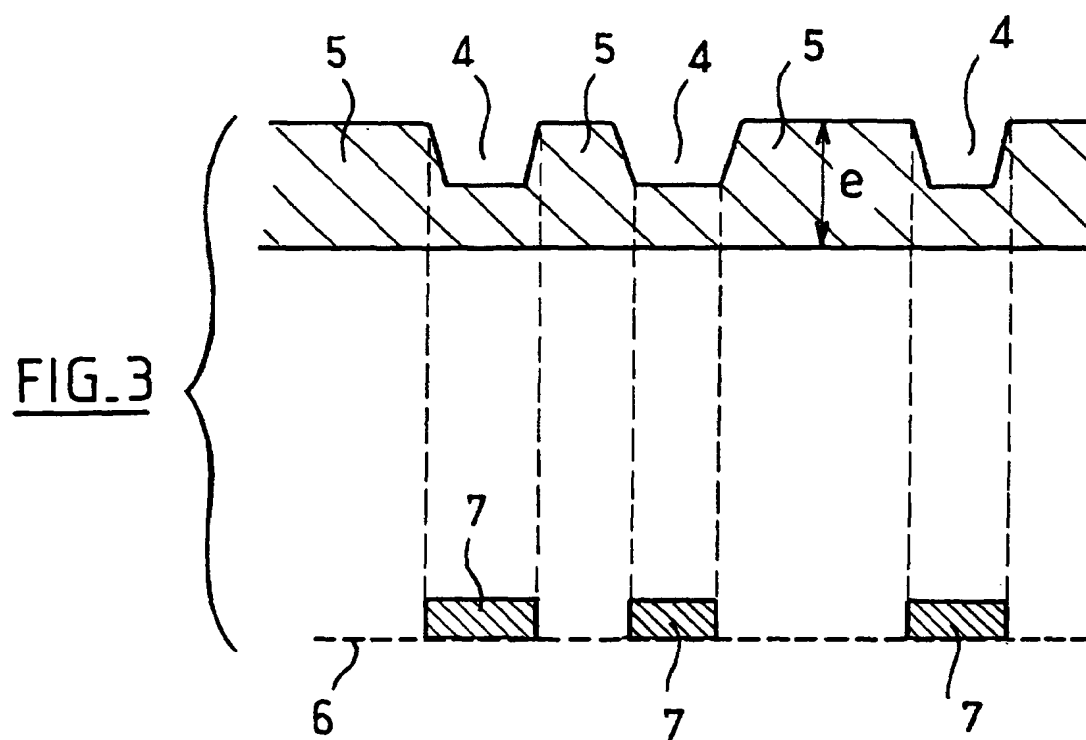


FIG. 4

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 9420679 A [0018]
- FR 2769927 [0019]
- EP 773320 A [0020]
- EP 549384 A [0021]